

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013917792 **Image available**

WPI Acc No: 2001-402005/ 200143

Related WPI Acc No: 2002-533999

XRPX Acc No: N01-296515

Indicator for detect switch e.g. proximity switch, stores detected value corresponding to background level as zero resetting reference value for displaying arbitrary detected values and relative value

Patent Assignee: OMRON KK (OMRO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001124594	A	20010511	JP 99302752	A	19991025	200143 B
JP 3255229	B2	20020212	JP 99302752	A	19991025	200213

Priority Applications (No Type Date): JP 99302752 A 19991025

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001124594	A		11	G01D-007/00	
JP 3255229	B2		11	G01D-007/00	Previous Publ. patent JP 2001124594

Abstract (Basic): JP 2001124594 A

NOVELTY - Arbitrary detected values are displayed along with the relative value by storing the detected value corresponding to background level as a zero resetting reference value.

DETAILED DESCRIPTION - A zero resetting reference value memory stores the detected value, when zero resetting reference value is set. In response to predetermined operation, the set zero resetting reference value is subtracted from the detected value and the difference value is displayed by an indicator. A detected value corresponding to background level is stored as zero resetting reference value for display of arbitrary detected values with the relative value.

USE - For detect switch e.g. proximity switch, photoelectric switch, ultrasonic switch, etc.

ADVANTAGE - The operating condition of the switch is revealed to the user accurately.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the perspective view of multiple intimate contact fitting condition of photoelectric switch. (Drawing includes non-English language text).

pp; 11 DwgNo 1/10

Title Terms: INDICATE; DETECT; SWITCH; PROXIMITY; SWITCH; STORAGE; DETECT; VALUE; CORRESPOND; BACKGROUND; LEVEL; ZERO; RESET; REFERENCE; VALUE; DISPLAY; ARBITRARY; DETECT; VALUE; RELATIVE; VALUE

Derwent Class: S02; V03

International Patent Class (Main): G01D-007/00

International Patent Class (Additional): H01H-035/00

File Segment: EPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-124594

(P2001-124594A)

(43) 公開日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 1 D 7/00		G 0 1 D 7/00	J 2 F 0 4 1
	3 0 2		3 0 2 K 5 G 0 5 5
H 0 1 H 35/00		H 0 1 H 35/00	A

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-302752

(22) 出願日 平成11年10月25日 (1999. 10. 25)

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
801番地

(72) 発明者 極藤 清彦

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ
ムロン株式会社内

(72) 発明者 今井 清司

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ
ムロン株式会社内

(74) 代理人 100098899

弁理士 飯塚 信市

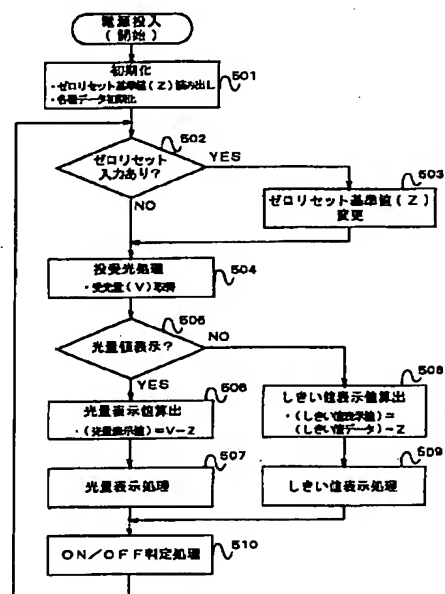
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 検出スイッチの表示装置

(57) 【要約】

【課題】 この種の検出スイッチにおける作動状態を一目瞭然に把握させることが可能な表示装置を提供すること。

【解決手段】 背景レベルと動作レベルとの間にしきい値を設定すると共に、運用モードにあつては、検出値としきい値との比較に基づいてスイッチング出力を生成する検出スイッチに適用される表示装置であつて、所定操作に応答して、その時点で得られる検出値をゼロリセット基準値として記憶するゼロリセット基準値記憶手段と、前記検出値から前記ゼロリセット基準値を差し引くゼロリセット基準値減算手段と、前記ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値を表示器に表示する表示制御手段と、を具備し、所定操作で背景レベルに相当する検出値をゼロリセット基準値として記憶させることにより、任意の検出値を背景レベルを基準とした相対値で表示し得るように構成した。



運用モードの処理

【特許請求の範囲】

【請求項1】 背景レベルと動作レベルとの間にしきい値を設定すると共に、運用モードにあつては、検出値としきい値との比較に基づいてスイッチング出力を生成する検出スイッチに適用される表示装置であつて、所定操作に応答して、その時点で得られる検出値をゼロリセット基準値として記憶するゼロリセット基準値記憶手段と、前記検出値から前記ゼロリセット基準値を差し引くゼロリセット基準値減算手段と、前記ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値を表示器に表示する表示制御手段と、を具備し、所定操作で背景レベルに相当する検出値をゼロリセット基準値として記憶させることにより、任意の検出値を背景レベルを基準とした相対値で表示し得るように構成した検出スイッチの表示装置。

【請求項2】 ゼロリセット基準値減算手段は、しきい値からもゼロリセット基準値を差し引く機能をさらに有し、表示制御手段は、ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値、及び／又は、ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれたしきい値を表示器に表示する機能を有し、所定操作で背景レベルに相当する検出値をゼロリセット基準値として記憶させることにより、任意の検出値、及び／又は、しきい値を背景レベルを基準とした相対値で表示し得るように構成した請求項1に記載の検出スイッチの表示装置。

【請求項3】 表示制御手段は、ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値の極性が負のときには表示器にゼロを表示する、請求項1又は2に記載の検出スイッチの表示装置。

【請求項4】 しきい値が、少なくとも背景レベルに相当する検出値の教示により自動設定される、請求項1～3のいずれかに記載の検出スイッチの表示装置。

【請求項5】 検出スイッチが、DINレールを介して並設可能な本体ハウジングと、該本体ハウジングと分離された検知ヘッドとを有し、該本体ハウジングの表面には検出値としきい値とを選択的に表示する表示器が設けられている、請求項1～4のいずれかに記載の検出スイッチの表示装置。

【請求項6】 DINレールを介して並設可能な本体ハウジングと、該本体ハウジングと往復光ファイバで接続された検知ヘッドとを有し、該本体ハウジングの表面には表示器並びに操作キーが設けられており、前記本体ハウジング内には、往路ファイバ先端から放出された後、物体検知領域を経由して、復路ファイバの基端に帰還した光の光量を検出

する光電検出手段と、

該光電検出手段の検出値をしきい値と比較してスイッチング出力を生成するスイッチング手段と、

前記操作キーの所定操作に応答して、その時点で得られる光電検出手段の検出値をゼロリセット基準値として記憶するゼロリセット基準値記憶手段と、

前記検出値から前記ゼロリセット基準値を差し引くゼロリセット基準値減算手段と、

前記ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値を前記表示器に表示する表示制御手段と、を具備し、

所定操作で背景レベルに相当する検出値をゼロリセット基準値として記憶させることにより、任意の検出値を背景レベルを基準とした相対値で表示し得るように構成した光電スイッチの表示装置。

【請求項7】 ゼロリセット基準値減算手段は、しきい値からもゼロリセット基準値を差し引く機能をさらに有し、

表示制御手段は、ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値、及び／又は、ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれたしきい値を表示する機能を有し、

所定操作で背景レベルに相当する検出値をゼロリセット基準値として記憶させることにより、任意の検出値、及び／又は、しきい値を背景レベルを基準とした相対値で表示し得るように構成した請求項6に記載の光電スイッチの表示装置。

【請求項8】 表示制御手段は、ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値の極性が負のときには表示器にゼロを表示する、請求項6又は7に記載の光電スイッチの表示装置。

【請求項9】 表示器が、デジタル表示器である請求項6～8のいずれかに記載の光電スイッチの表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光電スイッチ、近接スイッチ、超音波スイッチ等の各種検出スイッチに好適な表示装置に係り、特に、検出対象物と相関のある特徴量（例えば、透過光量或いは反射光量、反射超音波強度、静電容量、誘導容量等）の検出値やスイッチング処理のためのしきい値等を表示器を介して視認可能とした検出スイッチの表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の表示装置は、光電スイッチ、近接スイッチ、超音波スイッチ等のように、光、磁界、電界、超音波等の検出媒体を用いて物体の存在、液位等を検出する検出スイッチに広く適用される。

【0003】これらの検出スイッチにおけるスイッチング判断のためのしきい値は、検出対象物体等の存在しない背景レベルに相当する検出値と検出対象物体等の存在

する動作レベルに相当する検出値との間に自動若しくは手動で設定される。そして、運用モードにあっては、その時々検出値としきい値との比較に基づいてスイッチング出力が生成される。

【0004】検出スイッチに備えられた表示装置は、運用モードにあっては、検出値及び／又はしきい値を所定の表示器にデジタル若しくはアナログで表示させる。この表示に基づいて、ユーザは検出スイッチの動作状態（背景状態か、動作状態かの別）を把握することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の検出スイッチの表示装置は、単に、検出値をそのまま表示器に表示させるだけであるため、背景状態並びに動作状態の検出値を知らない者にとっては、その表示を見ただけでは、検出スイッチの動作状態を直感的に判断することは困難である。

【0006】加えて、DINレールを介して、多数密接させて整列配置可能なファイバタイプの光電スイッチ（通称、ファイバンプ）等の検出スイッチの場合、背景レベルに相当する検出値並びに動作レベルに相当する検出値は個々の光電スイッチ毎に固有な値を有することから、同じ背景状態にある検出スイッチ同士でも表示値が相違する場合も生じ、動作状態の判別を一層困難なものとしている。

【0007】この発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものであり、その目的とするところは、この種の検出スイッチにおける作動状態を一目瞭然に把握させることが可能な表示装置を提供することにある。

【0008】この発明の他の目的とするところは、DINレールを介して、多数密接させて整列配置可能なファイバタイプの光電スイッチ等の検出スイッチにあって、個々の検出スイッチの作動状態を一目瞭然に把握させることが可能な表示装置を提供することにある。

【0009】この発明の他の目的とするところは、背景レベルとしきい値レベルとの相対的な関係を的確に把握させることが可能な表示装置を提供することにある。

【0010】この発明のさらに他の目的とするところは、検出値が背景レベルを下回ると言った表示形態により使用者に違和感を与えることのない表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明による検出スイッチの表示装置は、背景レベルと動作レベルとの間にしきい値を設定すると共に、運用モードにあっては、検出値としきい値との比較に基づいてスイッチング出力を生成する検出スイッチに適用される表示装置である。

【0012】ここで、『背景レベル』とは、検出対象物体等の存在しない状態で得られる検出値を意味している。

【0013】また、『動作レベル』とは、検出対象物体等の存在する状態における検出値を意味している。

【0014】また、『検出値』とは、検出対象物と相関のある特徴量（例えば、透過光量或いは反射光量、反射超音波強度、静電容量、誘導容量等）の検出値のことを意味している。

【0015】さらに、『しきい値』とは、上述の特徴量のスイッチング判断のためのしきい値のことを意味している。

【0016】かかる表示装置には、ゼロリセット基準値記憶手段と、ゼロリセット基準値減算手段と、表示制御手段とが具備されている。

【0017】ゼロリセット基準値記憶手段は、所定操作にตอบสนองして、その時点で得られる検出値をゼロリセット基準値として記憶する機能を有する。

【0018】ここで、『所定操作』とは、押しボタンスイッチの押圧操作等のように、記憶タイミングを指定するタイミング信号を発生させるための種々の操作が含まれる。

【0019】ゼロリセット基準値減算手段は、前記検出値から前記ゼロリセット基準値を差し引く機能を有する。

【0020】表示制御手段は、前記ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値を表示器に表示する機能を有する。

【0021】ここで、『表示器』には、7セグメント表示器等のデジタル表示器と、バーグラフ表示器等のアナログ表示器の双方を含んでいる。

【0022】そして、上記の表示装置は、所定操作で背景レベルに相当する検出値をゼロリセット基準値として記憶させることにより、任意の検出値を背景レベルを基準とした相対値で表示し得るように構成される。

【0023】このような構成によれば、検出値が背景レベルにあるときには、表示器の表示内容はゼロ若しくはそれに近い値となる。これに対して、検出値が動作レベルにあるときには、表示器の表示内容はそれに比べてかなり大きな値となる。そのため、かかる表示態様によれば、この種の検出スイッチにおける作動状態を一目瞭然に把握させることが可能となる。

【0024】上述の表示装置の好ましい実施の一形態では、ゼロリセット基準値減算手段は、しきい値からもゼロリセット基準値を差し引く機能をさらに有する。

【0025】加えて、表示制御手段は、ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値及び／又は、ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれたしきい値を表示器に表示する機能を有する。

【0026】そして、所定操作で背景レベルに相当する検出値をゼロリセット基準値として記憶させることにより、任意の検出値、及び／又は、しきい値を背景レベル

を基準とした相対値で表示し得るように構成される。

【0027】ここで、『及び／又は』とは、検出値のみを表示させる場合、しきい値のみを表示させる場合、検出値としきい値との双方を表示させる場合のすべてを含むことを意味している。

【0028】そして、このような構成によれば、背景レベルとしきい値レベルとの相対的な関係を的確に把握させることが可能となる。

【0029】上述の表示装置のさらに他の好ましい実施の形態では、表示制御手段は、ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値の極性が負のときには表示器にゼロを表示するように構成される。

【0030】このような構成によれば、検出値が背景レベルを下回るといった表示形態により使用者に違和感を与えることがなくなる。

【0031】上述の表示装置におけるさらに他の好ましい実施の形態では、しきい値は、少なくとも背景レベルに相当する検出値の教示により自動設定される。

【0032】ここで、『少なくとも背景レベルに相当する検出値の教示により』には、背景レベルと動作レベルとの真中(1/2)にしきい値を設定する場合が含まれる。

【0033】このような構成によれば、使用者が意識しないうちに自動設定されてしまったしきい値を、背景レベルに対する相対値としての的確に認識させることができる。

【0034】上述の表示装置のさらに他の好ましい実施の形態では、検出スイッチが、DINレールを介して並設可能な本体ハウジングと、該本体ハウジングと分離された検知ヘッドとを有し、該本体ハウジングの表面には検出値としきい値とを選択的に表示する表示器が設けられる。

【0035】このような構成によれば、DINレールを介して、多数密接させて整列配置可能なファイバタイプの光電スイッチ等の検出スイッチにあっても、個々の検出スイッチの作動状態を一目瞭然に把握させることが可能となる。

【0036】本発明の光電スイッチの表示装置は、DINレールを介して並設可能な本体ハウジングと、該本体ハウジングと往復光ファイバで接続された検知ヘッドとを有し、該本体ハウジングの表面には表示器並びに操作キーが設けられている。

【0037】さらに、前記本体ハウジング内には、光電検出手段と、スイッチング手段と、ゼロリセット基準値記憶手段と、ゼロリセット基準値減算手段と、表示制御手段とが具備されている。

【0038】光電検出手段は、往路ファイバ先端から放出された後、物体検知領域を経由して、復路ファイバの基端に帰還した光の光量を検出する機能を有する。

【0039】ここで、『光電検出手段』には、各種の半導体受光素子並びに受光出力を増幅する増幅器等が含まれる。

【0040】スイッチング手段は、該光電検出手段の検出値をしきい値と比較してスイッチング出力を生成する機能を有する。

【0041】ここで、『スイッチング手段』には、アナログコンパレータ等のハードウェアタイプのものと、マイクロコンピュータのプログラムにより行われるソフトウェアタイプのものとが含まれる。

【0042】ゼロリセット基準値記憶手段は、前記操作キーの所定操作に応答して、その時点で得られる光電検出手段の検出値をゼロリセット基準値として記憶する機能を有する。

【0043】ゼロリセット基準値減算手段は、前記検出値からゼロリセット基準値を差し引く機能を有する。

【0044】表示制御手段は、前記ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値を前記表示器に表示する。

【0045】そして、所定操作で背景レベルに相当する検出値をゼロリセット基準値として記憶させることにより、任意の検出値を背景レベルを基準とした相対値で表示し得るように構成される。

【0046】本発明の好ましい実施の形態では、ゼロリセット基準値減算手段は、しきい値からもゼロリセット基準値を差し引く機能をさらに有する。

【0047】また、表示制御手段は、ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値、及び／又は、ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれたしきい値を表示する機能を有する。

【0048】そして、所定操作で背景レベルに相当する検出値をゼロリセット基準値として記憶させることにより、任意の検出値、及び／又は、しきい値を背景レベルを基準とした相対値で表示し得るように構成される。

【0049】本発明のさらに他の好ましい実施の形態では、表示制御手段は、ゼロリセット基準値減算手段によりゼロリセット基準値を差し引かれた検出値の極性が負のときには表示器にゼロを表示する機能を有する。

【0050】さらに、本発明のさらに他の実施の形態では、表示器がデジタル表示器である。

【0051】

【発明の実施の形態】以下に、本発明にかかる検出スイッチの表示装置の一実施形態を、添付図面に従って詳細に説明する。

【0052】本発明の表示装置が適用された光電スイッチの多連密接装着状態が図1の斜視図に示されている。

【0053】同図に示されるように、この例では、ユニットU1～Unからなるn個の光電スイッチが、DINレール5に互いに密接状態で装着されている。個々の検

出スイッチは、DINレール5を介して並設可能な本体ハウジング1と、該本体ハウジング1と往復光ファイバ4a、4bで接続された検知ヘッド部7a、7bとを有する。なお、図では検知ヘッド部7a、7bは説明の便宜上略図化されているが、それらヘッド部の具体的な構造としては種々のものが公知である。

【0054】本体ハウジング1の表面(背面)には、表示器3並びに操作部2が設けられている。この例では、表示器3としては4桁の7セグメント表示器が採用されている。また、操作部2としては、ファンクションキーやインクリメントキー等として機能する複数の押しボタンスイッチで構成されている。

【0055】なお、本体ハウジング1の外形は高さH、長さL、厚さDからなる薄型直方体状に設計されている。また、本体ハウジング1から引き出された電気コード6は、スイッチング信号を取り出すためのものである。

【0056】本体ハウジング1の内部には、マイクロコンピュータを主体として構成された回路装置が内蔵されている。この回路装置の電気的なハードウェア構成が図2に示されている。

【0057】同図に示されるように、この回路装置は、検出スイッチ全体を統括制御するマイクロコンピュータ8と、発光系ハードウェア回路9と、受光系ハードウェア回路10と、出力系ハードウェア回路11とから概略構成される。

【0058】発光系ハードウェア回路9は、マイクロコンピュータ8からの制御でパルス信号を発生するパルス発光制御回路9aと、パルス発光制御回路から出力されるパルスを増幅するドライブ回路9bと、ドライブ回路9bからのパルス信号で駆動される発光素子9cとから構成される。そして、発光素子9cから得られたパルス光は、先ほど説明した往路光ファイバ4aに導入され、その先端ヘッド部7aから物体検知領域13へと放出される。

【0059】受光系ハードウェア回路10は、往路ファイバ先端ヘッド部7aから放出された後、物体検知領域13を経由して、ヘッド部7bから復路ファイバ4bに導入されて、同ファイバ4bの基端に帰還した光を受光する受光素子10aと、受光素子10aの出力パルスを増幅するアンプ10bと、アンプ10bで増幅されたパルスをデジタル信号に変換するA/D変換器10cとから構成されている。そして、A/D変換器10cでデジタル信号に変換された受光光量データは、マイクロコンピュータ8に取り込まれる。

【0060】後に詳細に説明するように、マイクロコンピュータ8内においては、検出値としきい値との比較に基づいてスイッチング出力を生成する。このスイッチング出力は、出力系ハードウェア回路11を構成するドライブ回路11aで増幅された後、オープンコレクタタイ

プの出力トランジスタ11bを駆動する。

【0061】こうして得られたスイッチング出力信号は、先に説明したように、本体ハウジング1から引き出された電気コード6を介して外部へと取り出される。

【0062】マイクロコンピュータ8内には、検出スイッチの機能を実現するための各種のシステムプログラムが内蔵されている。それらのシステムプログラムの中には、しきい値教示モードの処理並びに運用モードの処理が含まれている。

【0063】しきい値教示モードの処理の構成が図3のフローチャートに示されており、またしきい値教示操作の手順が図4の説明図に示されている。

【0064】図4に示されるように、しきい値教示操作の手順は、まず図4(a)に示されるように、物体検知領域13に検知対象物体12が存在しない状態において、背景物体からの反射光量の測定を行い、続いて、図4(b)に示されるように、物体検知領域13に、検知対象物体12が存在する状態において、検知物体からの反射光量の測定を行う。

【0065】すなわち、図3において、処理が開始されると、まず、背景光量サンプル指示を待機する状態となる(ステップ301、302NO)。

【0066】この状態において、操作部2を構成する特定キーの押圧操作などが行われると、キー操作読込みの結果(ステップ301)、背景光量サンプル指示ありとの判定が行われ(ステップ302YES)、直ちにそのときの受光量(A/D変換器10cからの受光データ)は、背景レベルLBとして記憶される。続いて、物体存在時光量サンプル指示を待機する状態となる(ステップ304、305NO)。

【0067】この状態において、操作部2を構成する所定の押しボタンキーが操作されると、キー操作読込みの結果(ステップ304)、物体存在時光量サンプル指示ありと判定が行われ(ステップ305YES)、続いてその時点における受光量(A/D変換器10cからの受光データ)は、動作レベルLDとして記憶される(ステップ360)。

【0068】その後、以上で求められた背景レベルLB並びに動作レベルLDに基づいて、しきい値LTが求められる(ステップ307)。この例では、しきい値LTは、背景レベルLBと動作レベルLDとの真中(1/2)に設定される。

【0069】運用モードにおける処理の構成が図5並びに図6のフローチャートに示されている。

【0070】図5のフローチャートにおいて、電源投入により処理が開始されると、まず初期化処理が実行されて、ゼロリセット基準値(Z)の読出し並びに各種データの初期化が行われる(ステップ501)。この時点では、ゼロリセット基準値(Z)の値は初期値(0)であると想定する。

【0071】続いて、所定のゼロリセットフラグの内容をチェックすることによって、ゼロリセット入力の有無が判定される（ステップ502）。

【0072】ここで、ゼロリセット入力がないければ（ステップ502NO）、投受光処理が行われて、受光量（V）が取得される（ステップ504）。ここで、投受光処理とは、先に説明したように、物体検知領域13に向けてパルス光を送出すると共に、その反射光を受光し、A/D変換器10cから取り込まれる受光量データを受光量（V）として記憶するものである。

【0073】その後、表示モードが判定される（ステップ505）。このモード切替は、操作部2における所定のキー操作により予め行われている。

【0074】ここで、光量値表示モード、すなわちその時々検出値を表示器3に表示するモードであると判定されると（ステップ505YES）、光量表示値算出処理が行われる（ステップ506）。この光量表示値算出処理（ステップ506）では、ステップ504で取得された受光量（V）からステップ501で読み出されたゼロリセット基準値（Z）を差し引く処理が行われる。なお、この時点では、ゼロリセット基準値（Z）の値はまだゼロであるから、算出された光量表示値は、その時点の検出値そのものとなっている。

【0075】その後、算出された光量表示値に基づいて、光量表示処理が実行される（ステップ507）。

【0076】光量表示処理（ステップ507）の詳細が図6に示されている。

【0077】同図に示されるように、光量表示処理では、まず光量表示値の極性が正であるか又は負であるかの判定が行われる（ステップ601）。ここで光量表示値の極性が正と判定されると、光量表示値はそのまま表示器3に表示される（ステップ602）。これに対して、光量表示値の極性が負と判定されると、そのときの光量表示値の代わりにゼロが表示される（ステップ603）。

【0078】この光量表示処理が実行される結果、後に詳細に説明するように、検出レベルが背景レベルよりも低いといった違和感のある表示が行われることがない。

【0079】図5のフローチャートに戻って、表示モードがしきい値表示モードと判定されると（ステップ505NO）、続いて、しきい値表示値算出処理が実行されて（ステップ508）、先に求められたしきい値レベル（LT）からゼロリセット基準値（Z）を差し引く処理が実行される。このときも、ゼロリセット基準値（Z）の値はゼロである。そのため、しきい値（LT）はそのまま表示器3に表示される。

【0080】その後、しきい値表示処理（ステップ509）が実行されて、求められたしきい値表示値は、そのまま表示器3に表示される。

【0081】その後、スイッチング出力を生成するため

の、ON/OFF判定処理が実行される（ステップ510）。このON/OFF判定処理（ステップ510）では、検出値である受光量（V）としきい値（LT）との比較に基づいてスイッチング出力が生成される。

【0082】このように、電源投入直後の、まだゼロリセット入力の存在しない状態では、表示器3には検出値である受光量（V）並びにしきい値（LT）がそのまま絶対値で表示される。

【0083】これに対して、操作部2における所定のキー操作によってゼロリセットが指示されると（ステップ502YES）、ゼロリセット基準値（0）の変更処理が実行されて（ステップ503）、その時点における検出値である受光量（V）の値は、ゼロリセット基準値（Z）として記憶される。

【0084】好ましい操作手順としては、このゼロリセット操作は、図4（a）に示されるように、背景反射光量測定時において行われる。その結果、ゼロリセットのための所定操作を行うことにより、背景レベル（LB）に相当する検出値である受光量（V）がゼロリセット基準値（Z）として記憶されることとなる。

【0085】こうしてゼロリセット操作が行われた後にあっては、任意の検出値は背景レベルを基準とした相対値で表示され、またしきい値についても背景レベルを基準とした相対値で表示される。

【0086】すなわち、先ほどと同様にして、投受光処理（ステップ504）が行われた後、表示モードが光量値表示であると判定されると（ステップ505YES）、光量表示値算出処理が実行される（ステップ506）。

【0087】この光量表示値算出処理（ステップ506）では、そのときの受光量（V）からゼロリセット基準値（Z）が差し引かれる結果（ステップ506）、その後、光量表示処理（ステップ507）が実行されると、表示器3には、そのときの検出値である受光量（V）が、背景レベル（LB）を基準とした相対値で表示される。

【0088】同様にして、表示モードがしきい値表示モードと判定されると（ステップ505NO）、しきい値表示値算出処理が実行される結果（ステップ508）、そのときのしきい値データ（LT）からゼロリセット基準値（Z）が差し引かれる。このときのゼロリセット基準値（Z）は、背景レベル（LB）に相当する値となっている。

【0089】そのため、その後しきい値表示処理（ステップ509）が実行されると、表示器3には、しきい値（LT）は、背景レベル（LB）を基準とした相対値で表示される。

【0090】このように、ゼロリセット操作が行われると（ステップ502YES）、ゼロリセット基準値（Z）変更処理が行われ（ステップ503）、ゼロリセ

ット基準値(Z)の値は、背景レベル(LB)に相当する値に変更される結果、光量表示値算出処理(ステップ506)の実行により、受光量(V)から背景レベル(LB)に相当するゼロリセット基準値(Z)が差し引かれ、またしきい値表示値算出処理(ステップ508)によって、しきい値データ(LT)から背景レベル(LB)に相当するゼロリセット基準値(Z)が差し引かれる。その結果、光量表示処理(ステップ507)又はしきい値表示処理(ステップ509)の実行により、表示器3には、背景レベルを基準とした相対値として、検出値に相当する受光量若しくはしきい値が選択的に表示されるのである。

【0091】次に、ゼロリセット操作前とゼロリセット操作後における表示態様の具体的な一例をそれぞれ図7～図10を参照して説明する。

【0092】いま仮に、図1に示される各ユニットU1、U2、U3、U4、U5～Unに関する背景レベル(LB)、しきい値レベル(LT)、動作レベル(LD)の値が、図7の表に示される状態であると想定する。すなわち、各ユニットU1、U2、U3、U4、U5、U6～Unの背景レベル(LB)、しきい値レベル(LT)、動作レベル(LD)の値は、U1(2000, 3500, 5000)、U2(3000, 4500, 6000)、U3(1000, 2000, 3000)、U4(5000, 6000, 7000)、U5(1000, 2000, 3000)、U6(3000, 4500, 6000)、～Un(1000, 3000, 5000)である。

【0093】各ユニット(U1、U2、U3、U4、U5、U6～Un)の背景レベル(LB)、しきい値レベル(LT)、動作レベル(LD)の値をバーグラフで表したものが図8に示されている。同図から明かなように、各ユニットの検出光量範囲並びに値はかなりまちまちである。

【0094】図7並びに図8の状態を前提として、表示器3に検出値を表示した場合における表示形態が図9に示されている。なお、同図において、ユニットU5とユニットUnとはスイッチング出力がON状態にあり、その他のユニットはスイッチング出力がOFF状態にあるものと想定する。

【0095】同図に示されるように、この状態では、各ユニットの表示値は、U1(2000)、U2(3000)、U3(1000)、U4(5000)、U5(3000)、U6(3000)～Un(5000)となっている。そのため、この数字を見ただけではいずれのユニットが背景状態であり、またいずれのユニットが動作状態であるかを即座に判別することは困難である。殊に、U5とU6を見れば明かなように、一方はON状態、他方はOFF状態であるにも拘わらず、数値表示は同一である。

【0096】これに対して、本発明のゼロリセット処理を実行した後における表示形態の場合は、図10に示されるように、各ユニットの表示内容は、U1(0000)、U2(0000)、U3(0000)、U4(0000)、U5(2000)、U6(0000)～Un(4000)となっている。ここで注目すべき点は、ON状態であるユニットU5、Unを除き、他のユニットU1、U2、U3、U4、U6についてはすべて(0000)となっている。そのため、表示内容が0000かそれとも1000を超えるようなかなり大きな値であるかに基づいて、スイッチの作動状態を一目瞭然に把握することができる。

【0097】なお、以上の例では理解を容易とするために、OFF状態にあるユニットU1、U2、U3、U4、U6についてはすべて0000を表示しているが、実際には必ずしも0ばかりではなく、100以下程度の僅かの数値は表われるであろうが、いずれにしても動作状態レベルである1000や4000などに比べ、表示される数値はずっと小さなものとなるから、その場合においても、各ユニットの動作状態が背景検出状態か物体検出状態であるかを容易に判別できるはずである。

【0098】以上の説明で明かなように、この実施形態によれば、図4(a)に示される背景反射光量測定状態において、図1に示される操作部2において所定のキー操作を行えば、図5のフローチャートにおいて、ゼロリセット入力ありとの判定が行われて(ステップ502 YES)、ゼロリセット基準値(Z)変更処理が行われる(ステップ503)。この処理(ステップ503)では、背景レベル(LB)に相当する受光量(V)がそのままゼロリセット基準値(Z)として記憶される。

【0099】そのため、光量表示値算出処理(ステップ506)においては、その時点の検出値である受光量(V)からゼロリセット基準値(Z)である背景レベルに相当する検出値が差し引かれる結果、光量表示処理(ステップ507)が実行されると、表示器3上には、その時点の検出値である受光量(V)が背景レベル(LB)を基準とした相対値で表示される。

【0100】同様に、しきい値表示値算出処理(ステップ508)では、先に図3のフローチャートのステップ(307)で設定されたしきい値データ(LT)からゼロリセット基準値(Z)が差し引かれる。そのため、しきい値表示処理(ステップ509)が実行されると、表示器3上には、背景レベル(LB)を基準とした相対値でしきい値が表示されることとなる。

【0101】加えて、たまたま、何らかの外乱その他物体検知領域の環境変化などにより、その時点の検出値が背景レベルよりも低下するようなことがあっても、図6に示される光量表示処理が実行される結果、表示器3上の表示がマイナスとなることはない。

【0102】ただし、透過型として使用するときはステ

ップ601の判断をせずに常に光量表示値をそのまま表示するようにする。透過型の場合には背景レベル(LB)に該当するのが遮光物体無しときの受光量、動作レベルに該当するのが遮光物体有りときの受光量である。背景レベルのときにはほぼ0の表示、動作レベルのときにマイナス値の表示となる。反射型の処理とするか透過型の処理とするかは操作部2に設けたスイッチを操作して指定する。

【0103】そのため、この実施形態によれば、図9と図10とを比較して明らかなように、DINレールを介して、多数密接させて整列配置可能なファイバタイプの光電スイッチにあっても、個々のユニット毎にバラバラな値が表示されるといった目障りな状態がなくなり、個々の検出スイッチの作動状態を一目瞭然に把握させることが可能となる。

【0104】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、この種の検出スイッチにおける作動状態を一目瞭然に把握させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光電スイッチの多連密接装着状態を示す斜視図である。

【図2】光電スイッチ単体のハードウェア構成を概略的に示すブロック図である。

【図3】しきい値教示モードの処理を示すフローチャートである。

【図4】しきい値教示操作の説明図である。

【図5】運用モードの処理を示すフローチャートである。

【図6】光量表示処理の詳細を示すフローチャートである。

【図7】各ユニットの背景、しきい値、動作の各レベルを表にして示す図である。

【図8】各ユニットの検出レンジを比較して示す図であ

る。

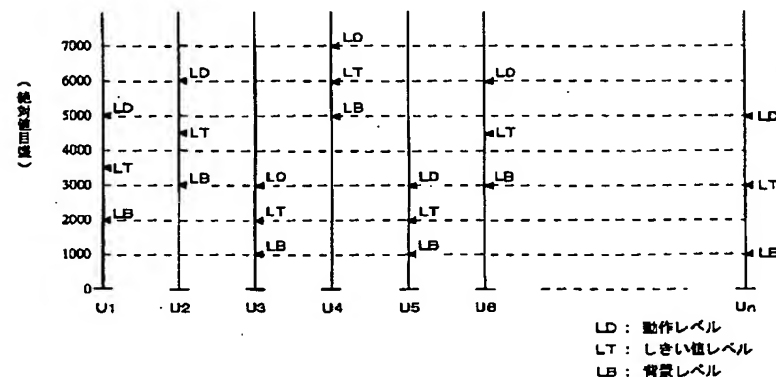
【図9】ゼロリセット前の表示形態を示す図である。

【図10】ゼロリセット後の表示形態を示す図である。

【符号の説明】

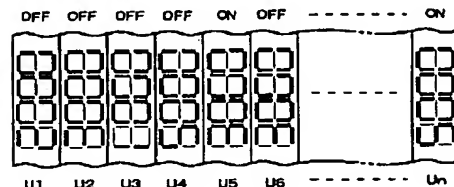
- 1 本体ハウジング
- 2 操作部
- 3 表示器
- 4 a 往路光ファイバ
- 4 b 復路光ファイバ
- 5 DINレール
- 6 電気コード
- 7 a, 7 b 検知ヘッド
- 8 マイクロコンピュータ
- 9 発光系ハードウェア回路
- 10 受光系ハードウェア回路
- 11 出力系ハードウェア回路
- 9 a パルス発光制御回路
- 9 b ドライブ回路
- 9 c 発光素子
- 10 a 受光素子
- 10 b アンプ
- 10 c A/D変換器
- 11 a ドライブ回路
- 11 b オープンコレクタタイプ出力トランジスタ
- U1~Un ユニット
- LB 背景レベル
- LT しきい値レベル
- LD 動作レベル
- 12 検出対象物体
- 13 物体検知領域
- H 本体ハウジングの高さ
- L 本体ハウジングの長さ
- D 本体ハウジングの幅

【図8】



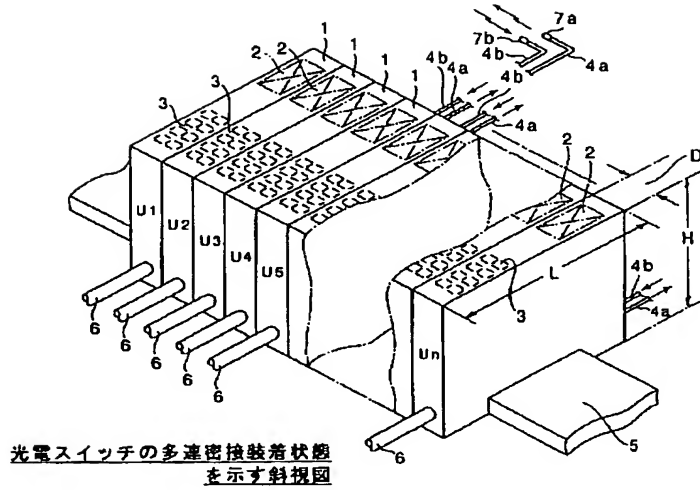
各ユニットの検出レンジを比較して示す図

【図9】

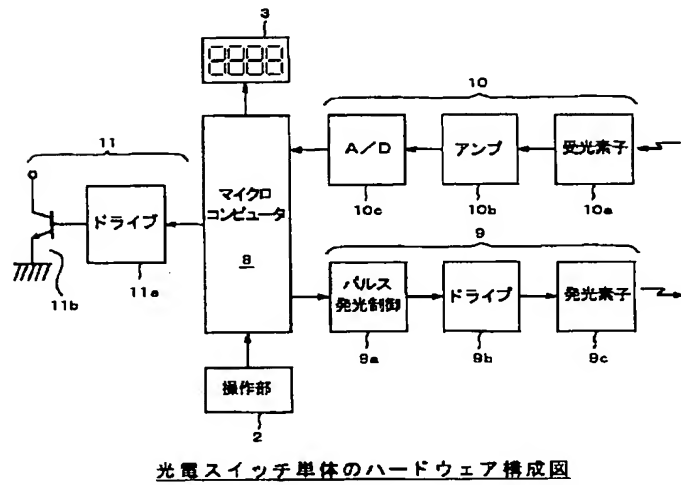


ゼロリセット前の表示形態を示す図

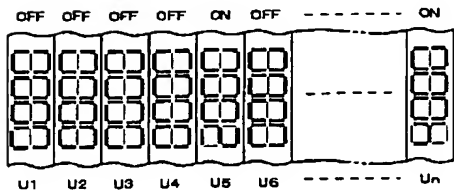
【図1】



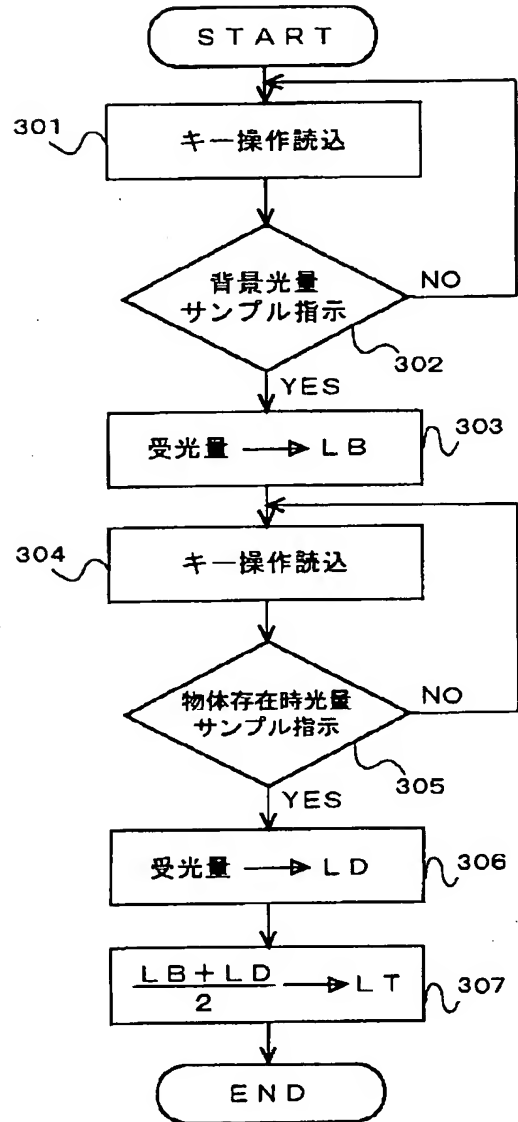
【図2】



【図10】

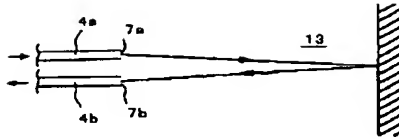


【図3】

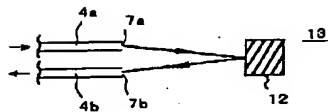


しきい値教示モードの処理

【図4】



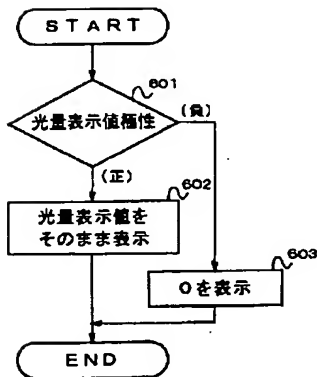
(a) 背景反射光量測定時



(b) 検知物体反射光量測定時

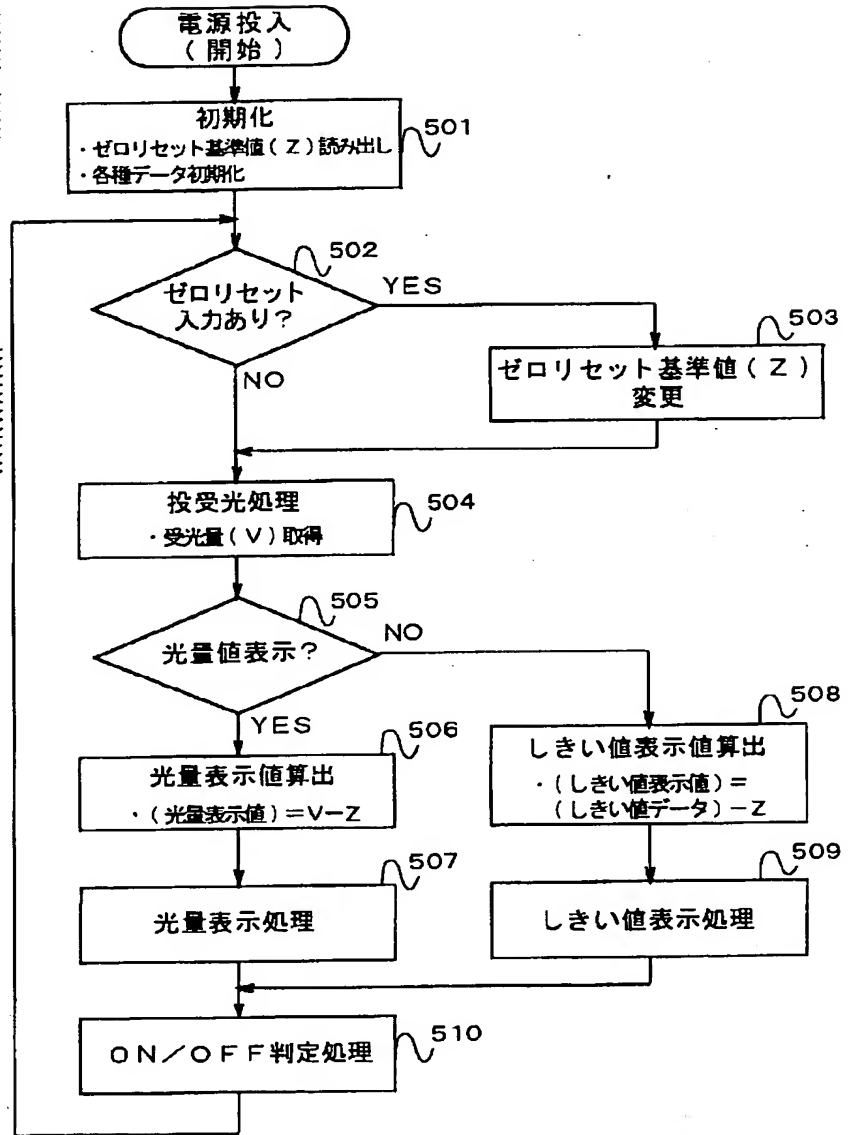
しきい値教示操作の説明図

【図6】



光量表示処理の詳細

【図5】



運用モードの処理

【図7】

ユニット	背景レベル (LB)	しきい値レベル (LT)	動作レベル (LD)
U1	2000	3500	5000
U2	3000	4500	6000
U3	1000	2000	3000
U4	5000	6000	7000
U5	1000	2000	3000
U6	3000	4500	6000
⋮	⋮	⋮	⋮
Un	1000	3000	5000

各ユニットの背景、しきい値、動作の各レベルを
表にして示す図

フロントページの続き

(72)発明者 井上 宏之
京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ
ムロン株式会社内

(72)発明者 亀井 隆
京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ
ムロン株式会社内
Fターム(参考) 2F041 DA05 DB03 DB05
5G055 AA15 AB08 AE28